

מבוא לתכנות מערכות 10010 סמסטר א' – תשפ"ה

תרגיל בית מס' 1

נושא התרגיל: מטריצות מצביעים

תרגיל הבית **יוגש בזוגות** בתיבת הגשה המתאימה ב Moodle.

הנחיות להגשה:

- התרגיל ייבדק בסביבת ubuntu
- הקוד חייב לעבור קומפילציה, קוד שאינו מתקמפל לא ייבדק.
- **יש להגיש קוד ללא הערות קומפילציה, warnings, קוד בו יהיו הערות יגרוור הורדה של 10 נקודות.**
- יש להגיש **רק קבצי Makefile ו h i c** מקובצים לקובץ אחד ששמו שם פרטי ומשפחה של המגשים . John_Doe__Demi_Moore.zip
- רק סטודנט אחד יעלה את העבודה למודל.
- **אין להגיש פרויקט ב eclipse או קבצי obj והרצה (הפרויקט לא יבדק)**
- ב Makefile חייבת להיות אפשרות ל clean

הוראות כלליות:

1. יש להקפיד על כללי הנדסת התוכנה:
 1. פונקציה צריכה להיות קצרה, ולעשות רק את הנדרש ממנה. אם יש קטע קוד שניתן לתת לו כותרת מה הוא מבצע יש לכתוב אותו בפונקציה נפרדת.
 2. יש לחלק את הקוד לתת פונקציות מתאימות. אין לשכפל קוד. קוד זהה אמור להיות בפונקציה מתאימה.
 3. **יש לחלק לקבצי h i c נפרדים. לפחות 2 זוגות קבצים.**
 4. מבנה התוכנית (הזחות) ותיעוד במידת הצורך .
 5. חובה להשתמש בקבועים במקומות המתאימים .
 6. יש להשתמש בפונקציות קצרות, כלליות, קריאות ושימושיות.
 7. יש להקפיד על בדיקת תקינות קלט, אפשר להניח שאם ביקשו מהמשתמש מספר הוא הכניס מספר אך יתכן ולא בטווח הנכון.
 8. הפלט צריך להיות כפי שניתן בתרגיל **במדויק!!!**
 9. קוד קצר, לא מסורבל ויעיל הן מבחינת כתיבתו והן מבחינת ריצת התוכנית.



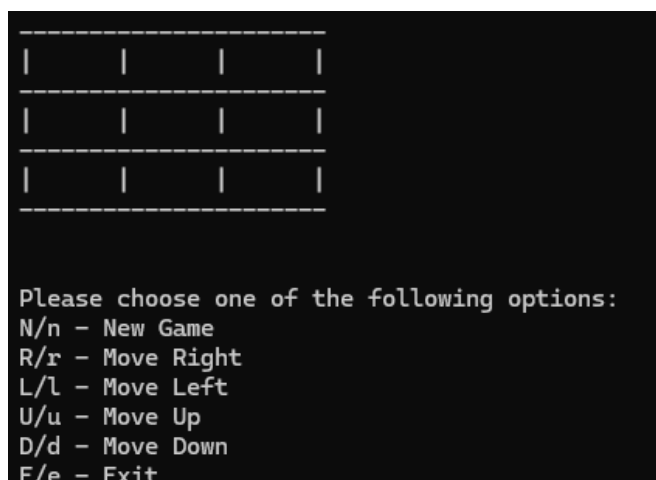
בתרגיל זה נממש את המשחק 2048 עם מספר שינויים:

- ❖ נממש אותו כך שיהיה גמיש לגודל הלוח ולתוצאה המקסימאלית המייצגת ניצחון.
- ❖ נוריד יכולת של undo לתור.
- ❖ לא נאפשר המשך המשחק מעבר לתוצאה המקסימאלית.

הסבר כללי:

- ❖ המשחק 2048 משוחק על לוח משבצות בד"כ בגודל 4×4 .
- ❖ כל משבצת על הלוח יכולה להיות ריקה, או להכיל אריח ממוספר.
- ❖ בתור מסוים המשתמש מזיז את האריחים על הלוח על ידי הקשת הכיוון אותו הוא רוצה. כל האריחים מחליקים בכיוון הנבחר, ככל שאפשר, עד שנעצרים על ידי קצה הלוח או אריח אחר בעל ערך שונה.
- ❖ אם שני אריחים שלהם אותו מספר מתנגשים תוך כדי תזוזה בכיוון הנבחר, הם יתמזגו לתוך אריח אחד עם ערך הסכום (חיבור המספרים) של שני האריחים שהתנגשו (יש מיזוג יחיד בכל שורה/עמודה בכל תור).
- ❖ בכל תור אריח חדש יופיע באופן אקראי במקום ריק על הלוח עם הערך 2 או 4.
- ❖ מטרת המשחק היא להגיע לאריח 2048.
- ❖ התוצאה (score) בתחילת המשחק היא אפס ומצטברת כאשר שני אריחים מתאחדים.
- ❖ התוצאה עולה בערך האריח החדש שנוצר.
- ❖ מומלץ להוריד את אפליקציית 2048 או בלינק: <https://gabrielecirulli.github.io/2048> בכדי להבין את חוקי המשחק.

תחילת המשחק:



- ❖ המשחק יתחיל עם הצגת לוח בגודל המבוקש $M \times M$ של אפסים. האפסים מיוצגים ע"י המשבצות הריקות.
- ❖ לאחר מכן יוצג תפריט המשחק.
- ❖ בבחירת N/n משחקון מתחיל במשחק.
- ❖ לאחר שהמשתמש החליט להתחיל את המשחקון, יודפס על הלוח בשני מיקומים אקראיים הספרות 2 או 4. משמעות המיקום האקראי בא לידי ביטוי בכך שקיימת הסתברות שווה לספרה להופיע באחת המשבצות. בתחילת המשחק כל המשבצות ריקות לכן קיים סיכוי של $1/M \times M$ שהספרה תופיע בכל אחת מהמשבצות. בעבור הספרה השנייה שתופיע, קיימת הסתברות של $1/(M \times M - 1)$ כיוון שמשבצת אחת נתפסה על ידי הספרה הראשונה. באשר לערך הספרה שתופיע (2 או 4), קיים סיכוי של 0.7 שהספרה תהיה 2 וסיכוי של 0.3 שהספרה תהיה 4.
- ❖ המשתמש יכול להחליט להתחיל משחקון חדש אחרי כל תור. במקרה כזה יש להודיע לו מה הציון ומה הציון המקסימאלי עד כה. (פלט בהמשך)
- ❖ המשתמש לא יכול לבקש לזוז אם המשחק לא התחיל. תצא הודעה:

"Need to start game first"

❖ ההדפסות אפשריות בתחילת משחק:

```
Please choose one of the following options:
N/n - New Game
R/r - Move Right
L/l - Move Left
U/u - Move Up
D/d - Move Down
E/e - Exit
n
----- STARTING A GAME -----
Score for a win 16
-----
Score 2 Best 2
-----
|   |   |   |   |
|  2 |   |   |   |
|   |   |  2 |   |
|   |   |   |   |
-----
Please choose one of the following options:
N/n - New Game
R/r - Move Right
L/l - Move Left
U/u - Move Up
D/d - Move Down
E/e - Exit
```

```
Please choose one of the following options:
N/n - New Game
R/r - Move Right
L/l - Move Left
U/u - Move Up
D/d - Move Down
E/e - Exit
r
Need to start game first

Please choose one of the following options:
N/n - New Game
R/r - Move Right
L/l - Move Left
U/u - Move Up
D/d - Move Down
E/e - Exit
```

מהלך המשחק:

בכל תור יודפסו הפריטים המוצגים:

❖ תוצאת משחקון הנוכחי (score)

❖ תוצאת שיא (best), התוצאה הכי גבוהה מכל המשחקונים. תוצאת השיא יכולה

להתעדכן לאורך המשחק – כלומר בכל סיום תור בו עקפנו את תוצאת השיא הנוכחית.

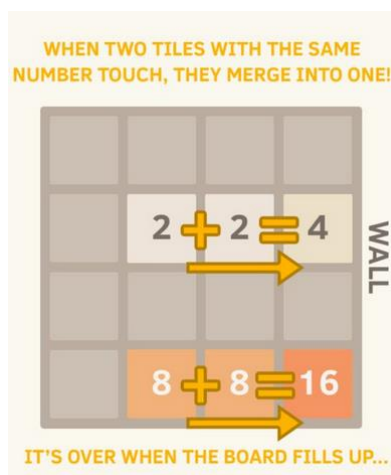
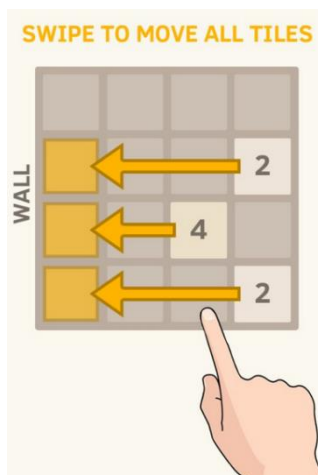
❖ לוח המשחק הנוכחי.

❖ התפריט

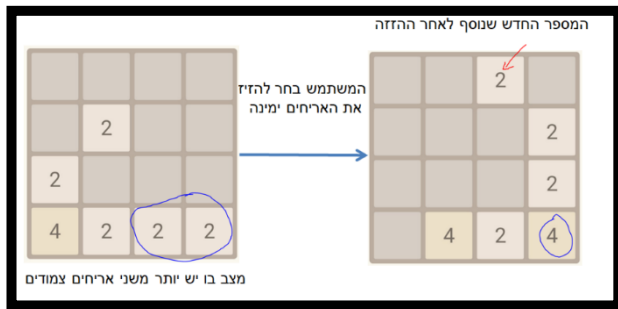
המקשים הם: u/U = up, d/D= down, l/L= left, r/R = right , e/E=exit, n/N = new game

מהלך הזזה:

כאשר המשתמש יבחר באחת האפשרויות המאפשרות הזזה של האריחים, כל האריחים שיכולים לזוז בכיוון הנבחר, יזוזו בכיוון הנבחר ויתאחדו עם זהים.



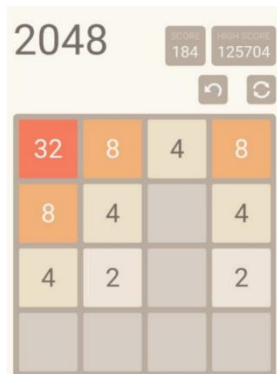
במקרה בו יש יותר משתי ספרות זהות, צמודות אחת לשנייה, הקיצוניות ביותר יתאחדו זו עם זו בהתאם לכיוון הנבחר.



לאחר מכן, יוגרל מיקום אקראי מבין המשבצות הריקות ושם תופיע הספרה 2 או 4. על פי ההסבר של תחילת המשחק

במקרה בו המשתמש בחר באפשרות להזיז את האריחים בכיוון שאין בו תזוזת אף אריח, תוצג למשתמש הודעה אשר מבקשת ממנו לבחור באפשרות אחרת.

“Nothing to move in this direction, choose another option”



דוגמא ויזואלית למקרה בו המשתמש בוחר להזיז את האריחים מעלה והם לא זזים: כפי שניתן לראות אין לאף אריח אפשרות לנוע מעלה ובנוסף שום אריח לא יתאחד.

```
r
Nothing to move in this direction, choose another option

Please choose one of the following options:
N/n - New Game
R/r - Move Right
L/l - Move Left
U/u - Move Up
D/d - Move Down
E/e - Exit
```

בחירת n/N:

המשתמש יכול להתחיל משחקון חדש על ידי לחיצה על האות n/N. עבור בחירה זו המשחק לא מסתיים ומשחקון חדש מתחיל מהתחלה.

בחירת e/E:

תסיים את המשחק עם הודעה מתאימה

```
e
Ending previous game - your score 16 best score 16
Bye bye
```

סיום המשחק:

ישנן מספר אפשרויות לסיום המשחק:

- ❖ יציאה על ידי הלחצן e
- ❖ הגעה לערך המקסימאלי שהוגדר למשחק
- ❖ המשתמש נפסל כאשר לשחקן אין יותר מהלכים אפשריים. כלומר, שאין יותר אריחים ריקים עם הערך אפס ואין אריחים זהים הצמודים זה לזה.

הגעה למקסימום

```
Score 16 Best 16
-----
|  |  |  |  |
|  |  | 2 | 2 |
|  |  |  | 16 |
|  |  |  |  |
-----
You won 16! - Ending Game
```

דוגמא לפסילה:

```
Score 16 Best 16
-----
| 2 | 4 | 2 |  |
| 4 | 2 | 16 |  |
| 16 | 4 | 2 |  |
|  |  |  |  |
-----
Game over your score is 16
```

הנחיות לתרגיל 1:

1. נתון קובץ הרצה אותו תוכלו להריץ כדי להבין מה הפלט הנדרש ממכם.
2. נתון `main` **אין לשנות אותו**. לפי ה `main` ניתן לראות שיש צורך בקובץ `game.h` וכן שיש לממש פונקציה ראשית:
`void playGame(int* board , int size , int scoreToWin)`
הפונקציה מקבלת את:
 - 2.1. כתובת התחלת לוח המשחק אשר הוגדר כזיכרון רציף ככתובת לתחילת מערך.
 - 2.2. גודל הלוח המבוקש
 - 2.3. תוצאת ה `max` של המשחק.
3. שימו לב: ב `main` הנתון משחקים 3 פעמים כל פעם משחק בגודל לוח שונה ומקסימום שונה כדי לאפשר בדיקת המימוש. הקוד צריך לעבוד נכון לכל אפשרות חוקית.
4. אין להגדיר מערכי עזר.
5. אין להשתמש ב `[]` בכל הקבצים (לא תוכלו , לא יתקמפל).
6. אין להשתמש בקבוע `MAX_SIZE` בכל הקבצים (אין צורך)
7. אין להשתמש במשתנים גלובליים וסטטיים.
8. אין להשתמש בפונקציה `exit`
9. הפלט צריך להיות מדויק! שימו לב לגמישות של ציור הלוח לפי גודלו.

Score 2 Best 2				
	2			
		2		

Score 4 Best 4				
	2			
		4		

Score 8 Best 8				
		2		
		4	2	8

בהצלחה!